

Injektor zum Implantieren einer gefalteten Intraokularlinse

Publication number: DE19904220 (A1)

Publication date: 2000-08-24

Inventor(s): BINDER HELMUT [DE]

Applicant(s): BINDER HELMUT [DE]

Classification:

- international: **A61F2/16; A61F2/16;** (IPC1-7): A61F2/16; A61F9/00

- European: A61F2/16C2

Application number: DE1991004220 19990203

Priority number(s): DE1991004220 19990203

Also published as:

DE19904220 (C2)

EP1152714 (A1)

EP1152714 (B1)

AT243008 (T)

CA2360915 (A1)

more >>

Cited documents:

DE4039119 (C1)

DE3610925 (C2)

DE4303051 (A1)

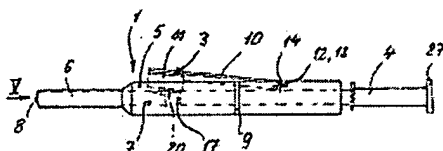
DE4110278 (A1)

US5468246 (A)

more >>

Abstract of DE 19904220 (A1)

The invention relates to an injector for implanting a folded intraocular lens. A folded lens can be introduced into the lens capsule of the eye through an approximately 3 mm long slit opening in the eye. The novel injector is characterised in that it consists of only three parts: a one-piece body (2), a swivel flap (3) which is provided with a folding rib (11) and which enables the lens (20) to be held in a first position above the transport channel in an unfolded state before being pressed in radially so as to slide into the transport channel in a folded state; and a third component, the slide (4), by which means the folded lens (20) can be slid forwards in a longitudinal direction and then ejected out of the injector into the eye.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



71 Anmelder:
Binder, Helmut, Dr., 60385 Frankfurt, DE

74 Vertreter:
Patentanwälte PETRA, ZIEGER & KOLLEGEN, 85570
Markt Schwaben

72 Erfinder:
gleich Anmelder

55 Entgegenhaltungen:

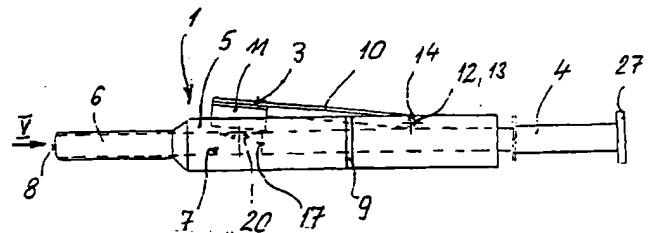
DE	40 39 119 C1
DE	36 10 925 C2
DE	43 03 051 A1
DE	41 10 278 A1
US	54 68 246 A1
EP	05 03 136 A1
EP	04 97 505 A1
EP	04 77 466 A1
EP	04 02 138 A1
EP	02 70 257 A1
WO	98 25 548 A1
WO	98 05 281 A1
WO	97 15 253 A1
WO	97 13 476 A1
WO	96 15 743 A1
WO	94 10 912 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Injektor zum Implantieren einer gefalteten Intraokularlinse

57 Es wird ein Injektor zum Implantieren einer gefalteten Intraokularlinse beschrieben, mit dem eine gefaltete Linse durch eine ca. 3 mm Schnittöffnung im Auge in die Linsenkapself des Auges einsetzbar ist. Wesentlich ist, daß der neue Injektor nur noch aus drei Teilen besteht, und zwar einem einstückigen Körper (2), einer mit einer Faltrippe (11) ausgestatteten Schwenklappe (3), über den die Linse (20) in einer ersten, oberhalb des Transportkanals befindlichen Position in ungefaltetem Zustand festgehalten und durch radiales Eindrücken gefaltet in den Transportkanal geschoben wird, sowie einem dritten Bestandteil, dem Schieber (4) durch den die gefaltete Linse (20) in Längsrichtung vorwärts und dann aus dem Injektor in das Auge ausgeschoben werden kann.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Injektor zum Implantieren einer (zeitweilig) gefalteten Intraokularlinse, mit dem die gefaltete Linse durch eine ca. 3 mm-Schnittöffnung im Auge in die Linsenkapsel des Auges einsetzbar ist, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1, einen Behälter gemäß Oberbegriff des Anspruchs 14 sowie auf ein Verfahren zum Falten und Ausbringen der Linse mit Hilfe des Injektors gemäß Oberbegriff des Anspruchs 18.

In der Augenchirurgie ist es von großer Bedeutung, daß der Operationsschnitt, durch den der graue Star operiert und anschließend die erforderliche Kunstlinse implantiert wird, möglichst klein (ca. 3 mm) ist, damit ein optimaler Heilungsprozeß garantiert und keine Naht erforderlich wird. Um Kunstlinsen mit dem erforderlichen Durchmesser von ca. 5–6 mm implantieren zu können, müssen diese faltbar sein, damit sie durch den kleinen Schnitt von 3 mm hindurchpassen.

Es sind unterschiedlichste Vorrichtungen zum Falten der Linsen und Einbringen der gefalteten Linse mit Hilfe einer Pinzette bekannt, und zudem Injektoren zum direkten Einbringen der Linsen in die Augen. Bei letzteren wird allgemein die im wesentlichen ungefaltete eingelegte Linse während des Vorschiebens im Injektor axial fortschreitend gefaltet, oder es wird eine bereits gefaltete Linse eingebracht und nur noch ausgeschoben.

So sind z. B. durch die EP 0 503 136 A1, EP 0 497 505 A1, EP 0 402 138 A1, WO 98/25 548, WO 94/10 912 und DE 40 39 119 C1 Vorrichtungen zum Falten einer Intraokularlinse in diversesten Ausführungsformen bekannt, durch die die Linsen jeweils entsprechend gefaltet bzw. vorgefaltet und danach über eine Pinzette oder über einen Injektor, in das Auge eingebracht werden. Dieser Vorgang ist relativ komplex und zudem durch die Handhabung mit der Pinzette auch unsicher, da die gefaltete Linse leicht aus der Pinzette herausrutschen kann.

Aus den DE 41 10 278 A1, DE 36 10 925 C2, WO 96/15 743, EP 0 270 257 A1, EP 0 477 466 A1, WO 97/113 476, WO 97/15 253 sind Linsen-Injektoren bekannt, bei denen zum Teil bereits vorgefertigte Linsen in die Aufnahmekammer einer am vorderen Ende des Injektors befestigbaren Einbring-Patrone eingebracht wird. Diese Patrone dient meist gleichzeitig als Aufnahmekammer für die Aufbewahrung und den Transport der Linse. Nach Aufsetzen der Patrone auf das Handstück des Injektorkörpers wird durch axiales Verschieben mittels eines Stößels die Linse durch den sich verjüngenden Kanal bis ans Austrittsende geschoben, wodurch die Linse gefaltet oder bzw. noch nachgefaltet wird. Diese bekannten Injektoren sind relativ komplex aufgebaut, aus vielen Einzelteilen und der Verwender muß zumindest zwei separate Teile zusammensetzen, bevor die Linse ausgeschoben werden kann.

Aus der WO 97/13 476 ist ein Injektor bekannt, bei dem die Linse vorhergehend in einem Falteinstrument gefaltet und dann zusammen mit diesem radial in den Injektor eingelegt wird. Anschließend wird über einen Stößel die gefaltete Linse aus dem Falteinstrument durch die sich verjüngende Ausbringhülle hindurchgeschoben, wodurch die Linse eine noch weitergehende Faltung erfährt. Es sind hier somit zwei Instrumente notwendig und zwar eines zum Vorfalten und eines zum Injizieren der gefalteten Linse.

Aus der WO 98/05 281 ist ein Injektor bekannt, dessen die Linse haltende Patrone an ihrem rückwärtigen Ende eine radial ausschwenkbare Klappe mit mittiger Halterippe aufweist, über welche die ungefaltete Linse in den Transportkanal radial eingedrückt und dort festgehalten wird. Eine echte Faltung der Linse erfolgt jedoch erst durch das Vorwärts-

schieben der Linse durch den sich verjüngenden Transportkanal. Es ist hier somit ein relativ komplexer Aufbau mit entsprechend komplexer Handhabung vorhanden.

Schließlich zeigt die DE 43 03 051 A1 einen Injektor, bei dem eine ungefaltete Linse über eine radiale Eingabeöffnung in den in diesem Abschnitt radial nach oben offenen Transportkanal eingelegt wird und zwar auf einen Linsen-Halteschlitten, über eine Linsen-Verriegelungsstange, die axial über die eingelegte Linse hinwegführend geschoben wird, wird die Linse gegen Herausfallen festgehalten. Beim Ausschieben werden Haltestange und Schlitten zusammen durch einen zumindest am Anfang sich verjüngenden Transportkanal des Einbringrohres geschoben, wodurch die Linse, mittig weiterhin festgehalten durch die Haltestange, um diese Stange gefaltet wird. Auch hier ist ein relativ komplexer Aufbau und in Verbindung damit eine relativ komplexe Handhabung vorhanden. Zudem muß die Linse in ihrer auf dem Schlitten eingelegten Position während des Vorschiebens von der Verriegelungsstange angedrückt festgehalten werden, um durch die Stange nicht vom Schlitten abgeschoben zu werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Injektor anzugeben, der einen möglichst einfachen Aufbau aufweist und eine sichere, sterile Handhabung während Aufbewahrung, Transport, Falten und Implantieren erlaubt, sowie ein Verfahren zum gefalteten Ausbringen der Linsen und einen Verpackungsbehälter für den Injektor.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Injektor mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Demgemäß ist der Transportkanal des einteilig ausgebildeten Injektorkörpers eine axial durchgehende Öffnung mit konstantem Querschnitt. Der Transportkanal ist somit durch den gesamten Injektor hindurch, also vom Schiebereintrittsende bis hin zum Linsen-Ausschiebende, mit einem durchgehend gleichen Querschnitt versehen, was eine herstellungsmäßige Vereinfachung darstellt. Zudem ist die Auflagefläche für die ungefaltete Linse radial in Einbringrichtung nach oben versetzt zum Transportkanal angeordnet. Hierdurch ist die Linse oberhalb des Transportkanals bzw. zumindest wesentlich beabstandet vom Boden des Transportkanals, gleichzeitig jedoch unterhalb der oberen Fläche des Körpers aufliegend eingebracht. Schließlich ist die ungefaltete Linse auf der Auflagefläche festhaltende Halterippe bzw. -stange eine radial ausladende, plattenförmige Faltrippe, die in Art eines Prägewerkzeug-Stempels angeordnet ist und durch die schlitzförmige Einbringöffnung bis weit in den Transportkanal radial bzw. quer zur Transportrichtung eindrückbar ist. Faltrippe und Körper wirken somit wie entsprechend ausgelegte Matritze und Patrone auf die zwischenliegende Linse ein und biegen diese mittig durch, sie gleichzeitig in den Transportkanal in fertig gefaltetem Zustand einschiebend. Die Linse braucht dann nur noch in diesem fertig gefalteten Zustand im Transportkanal durch den Schieber, der hier selbstverständlich ebenfalls eine Stange konstanten Querschnitts ist, vorwärtsgeschoben zu werden.

Der einstückige Injektorkörper kann in Weiterbildung des Erfindungsgedankens insgesamt einen Rechteck-Querschnitt aufweisen, d. h. sowohl der dickere Einbring- und Falteteil als auch der dünnere Einführteil und auch der Transportkanal weisen jeweils einen Rechteck-Querschnitt auf. Alle diese Teile, nämlich Körperabschnitte und Transportkanal, können auch einen runden oder ovalen Querschnitt aufweisen oder der Halteteil kann rechteckig ausgebildet sein, während Einführrohr und Transportkanal einen runden Querschnitt aufweisen.

Selbstverständlich ist der Transportkanal in seinem Querschnitt gemäß den Abmessungen der gefalteten Linse auszuliegen. So muß die Kanalbreite ungefähr gleich der doppel-

ten Linsendicke plus Faltrippendicke sein, während die Kanalhöhe zumindest gleich dem halben Linsendurchmesser ausgelegt sein sollte. Auch ist die Faltrippe in ihrer Breite im Verhältnis zu den sie umgebenden Flächen wie Transportkanalwänden, so ausgelegt, daß die Linsenhaptiken beim Falten und Verschieben nicht eingeklemmt und beschädigt werden.

Da die Dimensionen des Injektors insgesamt relativ gering sind, sind seine Bestandteile während der Betätigung teilweise ineinandergreifend realisiert, was durch die maximale Vereinfachung der Bestandteile möglich ist. Nach dem Falten der Linse durch Eindrücken der Faltrippe bis in den Transportkanal, verbleibt nämlich die Faltrippe in dem so eingedrückten Zustand auch während des Ausschlebens der gefalteten Linse, vorzugsweise in der Position eingerastet. Daher weist die querschnittskonstante Schiebestange an ihrer Oberseite eine Längsnut auf, die die Faltrippe während dem Längsverschieben mit leichter Schiebetoleranz U-förmig umgreift. Zudem ist von Vorteil, wenn die vordere Seite des Schiebers eine der Form der gefalteten Linse angepaßte Ausbildung erhält, also eine ca. Viertel-Zylinder-Schweifung nach innen, wodurch ein gleichmäßiger Schiebedruck auf die Linse ausgeübt wird.

Um ein sicheres Handhaben des Injektors in seinen Rollen als Linsenhalte-, als Linsenfalt- und als Linseneinbringvorrichtung sicherzustellen, sind für die vier verschiedenen Arbeits-Endpositionen Rastier- bzw. Indexiervorkehrungen an Schieber, Faltklappe und Körper vorgesehen.

So sind für den Schieber drei Positionen vorgesehen, mit entsprechenden Positioniervorkehrungen, u. zw. eine erste Position zum Festlegen der Schieber-Positionen in hinter die radiale Eingabeöffnung zurückgezogene Stellung, eine zweite vorgerückte Position, in der die gefaltete Linse nahe zur vorderen Austragsöffnung des Einführrohres geschoben ist und schließlich eine dritte und letzte Position, mit bis zur Austrittsöffnung des Einführrohres reichender Schieber-Stirnfläche. Die beiden ersten Positionen können durch Indexierkugeln bzw. Noppen o. ä. Vorkehrungen realisiert sein, während die dritte Position auch durch Anschlagen des am äußeren, aus dem Injektorkörper herausragenden Ende des Schiebers vorgesehenen Druckplatte am Injektorkörper realisiert sein kann.

Erfindungsgemäß ist die vorzugsweise runde Auflagefläche für die ungefaltete Linse durch den Einbring- und Faltschlitz in zwei Teilflächen getrennt, die horizontal, d. h. parallel zum Boden des Transportkanals und gleichzeitig zur Oberseite des Injektorkörpers ausgerichtet ist. Diese Teil-Auflageflächen können jedoch auch dachförmig nach innen in Richtung auf den Transportkanal geneigt ausgerichtet sein, vorzugsweise in einem Winkel von 30° zur Horizontalen bzw. zur Körperoberseite, bzw. in einer Neigung, die annähernd der Neigung des Linsenkörpers entspricht. Hierdurch und durch zusätzliche große Übergangsradien zwischen Auflageflächeteilen und Faltschlitz ist eine optimale Faltbewegung möglich.

Von Vorteil ist, wenn knapp oberhalb der Auflagefläche längsseitige schmale Auflageleisten vorgesehen sind, über die die Linse leicht einschnappend auf die Auflagefläche eingebracht wird und die gleichzeitig als Auflageleisten für die an der Faltrippe bzw. am entsprechenden Klapphebel vorgesehene Anschlagleisten dienen. Somit wird durch diese Auflageleisten zugleich ein zumindest leichtes Festhalten der Linsen realisiert.

Die über die Einbringöffnung in und aus dem Transportkanal radial schwenkbare Faltrippe ist am vorderen Ende eines an der Körperoberseite schwenkbar angelenkten Klapphebels vorgesehen. Dabei kann an der Oberseite des Körper-Halteteils eine entsprechend breite Nut vorgesehen sein, in

der der Klapphebel in eingeschwenktem bzw. eingeklapptem Zustand komplett eingelassen ist, ohne aus der Fläche herauszuragen. Um dann jedoch ein erneutes Ausklappen des Klapphebels zu ermöglichen, muß z. B. eine über der Faltrippe am Hebel vorgesehene Druckplatte, die die gesamte Körperbreite einnimmt o. ä. Vorkehrungen ein Angreifen an dem eingelassenen Hebel möglich sein. Der Hebel kann jedoch auch flach auf dem Körper aufliegend über entsprechende Gelenkbohren am Körper angelenkt sein. Diese Gelenkbohren des Körpers können dabei in bekannter Weise nach oben über einen schmalen Schlitz geöffnet sein, wodurch die Gelenkzapfen über diese Schlitz in die Lageröffnungen eindrückbar sind. Aber auch in der im Körper eingelassenen Ausführung des Hebels kann eine solche Schnappmontage des Scharniers vorgesehen sein.

Um über den um ca. 180° umklappbaren Hebel der Faltrippe die zwei Arbeitspositionen der Faltrippe festzulegen, sind an Hebel und Körper entsprechende Indexiereinrichtungen vorgesehen, durch die jeweils eine Hebel-Winkelposition beim aufliegenden Festhalten der ungefalteten Linse und beim eingedrückten Halten der gefalteten Linse festgelegt werden. Dadurch wird verhindert, daß in Festhalte- oder in Faltende-Position der Hebel nach oben abschwengt oder einen zu geringen Druck im weiteren ausübt, so daß die Linse herausfällt bzw. sich verschiebt, wodurch deren korrektes Ausschleiben nicht sichergestellt ist.

Gemäß einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist zur Handhabungserleichterung und auch zur nachfolgend beschriebenen Fixierung des Injektors in einem Transportbehälter zu beiden Seiten des Körper-Halteteils ca. mittig je eine quer ausladende Griffplatte angebracht. Hierdurch kann, insbesondere beim letztendlichen Ausbringen der gefalteten Linse aus dem Injektor bzw. Einbringen dieser Linse in das Auge, mit dem Injektor in ungefähr gleicher Weise wie mit einer Injektionsspritze umgegangen werden.

Von besonderem Vorteil ist, wenn der aus nur drei Teilen, also aus Injektorkörper, Schieber und Klappe, bestehende Injektor insgesamt aus transparentem Kunststoff gefertigt ist, z. B. durch Spritzgießen, u. zw. so, daß die 3 Injektorbestandteile durch einfaches Ineinander- bzw. Aufeinanderdrücken zusammengesetzt bzw. zusammengehalten werden. Abgesehen davon, daß durch die durchsichtige Ausführungsweise des Injektors die jeweilige Lage der Linse genau verfolgt werden kann. Z. B. kann beobachtet werden, wie die ungefaltete Linse aufliegt, wie diese dann über die Faltrippe durch Eindrücken bis in den Transportkanal gefaltet und danach über den Schieber vor und dann ausgeschoben wird. Irgendwelche Fehllagen der Linse können dabei sogleich beobachtet werden, so daß sich der den Injektor Handhabende auf diese Gegebenheit in seiner weiteren Tätigkeit einstellen kann.

Selbstverständlich kann aus Fertigungsgründen der Injektorkörper zweiteilig ausgebildet sein und zwar mit einer zum Transportkanal parallelen Trennebene. Nach z. B. Spritzgußfertigen sind die beiden Körperteile zusammenzufügen und zu verkleben.

Auch kann erfindungsgemäß der Schieber zweiteilig ausgebildet sein, wobei er aus einem vorderen, längsverschieblichen Teil und einem rückwärtigen, drehbaren Teil zusammengesetzt ist. Der rückwärtige Teil weist ein Gewinde auf, das in einer Gewindebohrung des Halteteils geführt ist, um einen genau steuerbaren Vorschub des Schiebers und damit der Linse sicherzustellen. Über bekannte Mittel, wie Öffnung und Schnappbolzen an den aneinanderliegenden Stirnseiten der Schiebeteile kann zudem der gemeinsame Rückzug des Gesamtschiebers erreicht werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird des weiteren durch einen Behälter zur Aufnahme, d. h. zum Lagern und Transportie-

ren eines erfindungsgemäßen Injektors gelöst. Dieser besteht im wesentlichen aus einer Hülse mit Deckel, in der innen seitliche Halteplatten über zum Positionieren des Injektors dessen seitliche Griffplatten vorgesehen sind. Die Halteplatten besitzen je einen in Einführrichtung weisenden Widerhaken, die die Injektor-Griffplatten umgreifen und den Injektor an der Behälterinnenwand anliegend festhalten. Durch einen axialen Dorn am Deckel, der an der rückwärtigen Stirnfläche des Injektorkörpers bei aufgesetztem Deckel ansteht oder durch ein zwischen rückwärtiger Stirnseite des Injektorkörpers und hinterer Druckplatte des Schiebers aufgebrachtes Abstand-Schlitzrohr und zudem die Anlage der rückwärtigen Stirnfläche der Schieber-Druckplatte an der Innenstirnseite des Deckels, die mit sehr weich elastischem Kunststoff belegt sein kann, wird eine optimale Positionierung des Injektors im Behälter erreicht. So kann auch bei unvorsichtiger Handhabung des Behälters der Schieber nicht unbeabsichtigt über seine hintere, zurückgezogene Einrastposition hinweg im Transportkanal vorwärtsgeschoben werden, wodurch die auf der Auflagefläche aufliegend ungefaltete Linse abgestoßen und ausgeworfen oder gar beschädigt werden könnte.

Der Transportbehälter oder zumindest dessen Aufnahmehülse kann erfindungsgemäß ebenfalls aus transparentem Kunststoff in an sich bekannter Weise, z. B. durch Spritzgießen oder Blastechnik gefertigt sein, wodurch gut festgestellt werden kann, ob der Injektor – und damit die Linse – auch die richtige Position einnehmen.

Der Transportbehälter mit darin befindlichem Injektor kann mit einer zur Aufbewahrung und Lieferung von Faltlinsen bekannten, sterilen Transportflüssigkeit gefüllt sein. Dabei wird die Behälterhülse, nachdem der Injektor eingeführt wurde, in vertikaler, nach oben offener Stellung, mit der Flüssigkeit vollgefüllt. Beim Aufsetzen des Deckels verdrängt der Deckeldorn und/oder der innere Deckelkegel Flüssigkeit, so daß keine Luft im geschlossenen Behälter verbleibt, wodurch eine sterile, die Linsenelastizität beibehaltende Aufbewahrung des Injektors sichergestellt ist.

Der Transportbehälter kann – wie dies bei Medikamenten und medizinischen Instrumenten allgemein üblich ist – seinerseits in einem Verpackungskarton eingelegt sein, in dem zudem ein Beipackzettel eingelegt ist, wodurch ein zusätzlicher Schutz für den Transportbehälter und damit des Injektors und schließlich der Linse selbst sichergestellt ist.

Schließlich wird die Aufgabe auch durch ein Verfahren zum gefalteten Ausbringen einer Intraokularlinse durch den erfindungsgemäßen Injektor gelöst. Bei diesem wird der die radiale Einbringöffnung im Injektorkörper verdeckende Klapphebel um ca. 180° zurückgeklappt, die Einbringöffnung freilegend, wonach in die am oberen Ende der Einbringöffnung vorgesehene Auflagefläche eine ungefaltete Linse ein- bzw. aufgelegt wird. Danach wird der Klapphebel erneut um annähernd 180° zurückverschwenkt, bis er mit der Unterseite seiner Faltrippe auf der Oberseite des Injektorkörpers aufsteht, möglichst unter Einrasten des Hebels in dieser Festhalteposition. In diesem Zustand wird der "geladene" Injektor dann in Gebrauch genommen oder in einen Transportbehälter eingeschoben und fixiert und durch Einlegen in einen Verpackungskarton usw. für spätere Verwendung aufbewahrt oder für den Transport bis zu weiteren Verwendungsstellen bereitgestellt.

Bei Inbenutzungsnahme während einer Implantations-Operation wird beim eventuell vorhergehend aus einem Behälter entnommene Injektor der Klapphebel z. B. durch Pressen auf dessen Druckplatte mit darunter befindlicher Faltrippe radial bis auf Anschlag eingedrückt, wodurch die Faltrippe die darunter befindliche Linse von der Auflagefläche durch den Faltschlitz in den Transportkanal drückt.

Gleichzeitig liegt bzw. faltet sich die Linse längssymmetrisch elastisch um die Faltrippe und wird so in den gefalteten Einbringzustand versetzt. Danach wird der Schieber aus seiner zurückgesetzten Ruhe-Position in die zweite Position geschoben, wodurch die Linse in ihre Stellung nahe der Auswurföffnung im Transportkanal gebracht wird. So ist der Injektor einsatzbereit für die Implantation der in ihm befindlichen, gefalteten Linse.

Nachdem dann der kurze Operationsschnitt am Auge durchgeführt und der schmale Einführrohrteil des Injektors, dessen Spitze für die einfachere Einführung möglichst flach zugespitzt auslaufend ausgebildet sein sollte, in das Augennere, bis kurz über den Linsensack durch die Iris eingeführt wurde, wird der Injektorschieber weiter einwärts geschoben bis auf End-Anschlag, wodurch die Linse aus der Injektorspitze in den Linsensack ausgeschoben wird. Danach wird der Injektor zurückgezogen und entweder als Einwegteil weggeworfen oder als Mehrwegteil zur Wiederbenutzung mit einer ungefalteten Linse aufbewahrt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Injektor in erster Ausführung, mit eingelegter, ungefalteter Linse und aufliegender Halteklappe,

Fig. 2 eine Seitenansicht wie in **Fig. 1**, mit eingedrückter Klappe und dadurch gefalteter Linse,

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Injektor nach **Fig. 1** und **2**,

Fig. 4 einen Schnitt III-III aus **Fig. 2**, die Anordnung der einzelnen Teile zueinander klarer zeigend,

Fig. 5 eine Stirnansicht gemäß Pfeil V aus **Fig. 1**,

Fig. 6 eine Seitenansicht auf einen Injektorkörper in zweiter Ausführung, mit rechteckigem Körper-Halteteil und rundem Einführrohr, Transportkanal und Schieber,

Fig. 7 eine Stirnansicht nach Pfeil VII aus **Fig. 6**,

Fig. 8 einen Schnitt VIII-VIII aus **Fig. 6**,

Fig. 9 eine Draufsicht auf den Injektorkörper gemäß **Fig. 6**,

Fig. 10 eine Seitenansicht eines Klapphebels mit Faltrippen, zum Einsatz in Verbindung mit dem Injektorkörper nach **Fig. 5-8**,

Fig. 11 eine Draufsicht auf den Klapphebel nach **Fig. 10**,

Fig. 12 eine Seitenansicht auf einen Schieber zum Einsatz in Verbindung mit dem Injektorkörper nach **Fig. 6 bis 9**,

Fig. 13 eine Vorderansicht des Schiebers nach **Fig. 12**,

Fig. 14 eine Draufsicht auf den Schieber nach **Fig. 12** und **13**, die Nut zum Schieben entlang der Faltrippe zeigend,

Fig. 15 eine Seitenansicht im Maßstab 1 : 1 auf einen Injektor nach **Fig. 6 bis 14**,

Fig. 16 einen vertikalen Schnitt XVI-XVI aus **Fig. 15**, mit eingedrücktem Klapphebel, in leicht abgewandelter Form von Hebel und Auflagefläche.

Fig. 17 einen Längsschnitt durch einen im Transportbehälter und Verpackungskarton verpackten Injektor,

Fig. 18 eine Stirnansicht mit entferntem Boden von Behälter und Karton.

Wie insbesondere aus **Fig. 1** ersichtlich ist, besteht ein erfindungsgemäßer Injektor **1** prinzipiell aus einem Körper **2**, an dem eine Klappe **3** verschwenkbar angelenkt ist und in dem längsverschieblich ein Schieber **4** angeordnet ist. Der Injektor besteht somit lediglich aus drei einfachen Bauteilen und ist daher einfach herstell- und handhabbar.

Der einteilige Körper **2** besteht aus einem dickeren Einbring- und Halteteil **5** und einem wesentlich dünneren Einführrohr **6** und hat einen durchgehenden Transportkanal **7** mit konstantem Querschnitt. Beide Körperteile besitzen ei-

nen rechteckigen Querschnitt, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Die vordere Stirnseite des Einführrohres 6 mit der Austragöffnung 8 ist senkrecht zur Längsachse des Injektors ausgebildet. Zu beiden Seiten des Körper-Halteteils 5 sind mittig je eine Griffplatte 9 seitlich ausladend befestigt, so daß der Injektor insbesondere beim Einbringen der Linse ins Auge in Art einer Injektionsspritze gehandhabt werden kann. Zudem dienen diese Griffplatten zur Fixierung des Injektors in einem Transportbehälter, der anhand weiterer Figuren nachfolgend genauer beschrieben wird.

Wie aus Fig. 1 bis 4 zu erkennen ist, besteht die Klappe 3 aus einem Hebel 10, der an der Unterseite seines vorderen Endes eine nach unten herausragende, plattenförmige Faltrippe 11 aufweist. Der Klappenhebel 10 ist an seinem anderen Ende über seitlich herausragende Achsstummel 12, die auch aus Fig. 5 ersichtlich sind, an der Oberseite des Körper-Halteteils 2 in entsprechenden Lagerbohrungen 13 schwenkbar gelagert. Diese Lagerbohrungen 13 sind nach oben hin durch einen Schnappschlitz 14 offen, so daß zur Montage der Klappe 3 am Körper 1 die Achsstummel 12 durch den Schnappschlitz 14 lediglich in die Lagerbohrungen 13 eingedrückt werden müssen. Wie auch aus Fig. 5 gut erkennbar ist, ist die Klappe 3 an ihrem vorderen Ende mit einer breiteren Druckplatte 15 ausgestattet, an deren Unterseite die Faltrippe 11 vorgesehen ist. Wie aus Fig. 1 auch zu erkennen ist, ist die hier noch ungefaltete Linse 20 in der oberen Zone des Transportkanals 7 auf einer aus Fig. 4 ersichtlichen Auflagefläche 16 aufliegend gehalten bzw. angeordnet und wird durch die Unterseite der Faltrippe 11 gegen unbeabsichtigtes Herausfallen festgehalten.

In Fig. 2 ist die Klappe 3 in eingedrücktem Zustand dargestellt, und es ist erkennbar, daß in diesem Zustand die Linse 20 auf die Hälfte gefaltet sich insgesamt im Transportkanal 7 befindet. Dabei befindet sich die Stirnseite 17 des Stempels 4 in Austragrichtung gesehen hinter der Linse und kann durch Längsverschieben die Linse nach vorne, in Richtung auf die Austrittsöffnung 8 im Transportkanal 7 vorwärtsschieben.

Aus Fig. 5 ist die rechteckige Ausführungsform des Injektorkörpers, mit Halteteil 5, Einführrohr 6 und Transportkanal 7 zu erkennen. Auch sind da die beiden Griffplatten 9 erkennbar, die hier seitlich annähernd viertelkreisförmig abgerundet sind, in Anpassung an die Form der Innenwand des nachfolgend noch näher beschriebenen runden Transportbehälters. Bei Verwendung eines rechteckigen Transportbehälters sind die Griffplatten selbstverständlich ebenfalls rechteckig ausgebildet. In Fig. 4, die die Eindrucksituation der Klappe aus Fig. 3 genauer zeigt, ist die rechteckige Form des Körper-Halteteils 5 gut zu ersehen. In diesem Halteteil 5 ist ein rechteckiger Schlitz vorhanden, der hier gleichzeitig – zumindest seine Unterseite betreffend – Teil des Transportkanals 7 ist, in dem der Schieber 4 längsverschieblich eingebracht ist. An der Oberseite des Halteteils 5 ist eine Einbringöffnung 18 vorgesehen, die in Länge und Breite mindestens die Abmessung der Linse 20 aufweisen muß und rund sein kann, wie aus Fig. 5 ersichtlich ist. Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform sind zu beiden Seiten der Einführöffnung 18 je eine Auflageleiste vorgesehen, auf der sich die Druckplatte 15 in ihrer Faltbewegung nach unten abschließend abstützt. Die Leisten 19 dienen auch gleichzeitig einem groben Positionsfesthalten der Linse, die beim Einführen über diese Leisten bis auf Anlage mit der Auflagefläche 16 einschnappen.

Aus Fig. 4 ist auch zu erkennen, wie die Linse 20 in gefaltetem Zustand um die Faltrippe 11 elastisch gelegt ist und im Transportkanal 7 eingedrückt festgehalten wird. Es ist ersichtlich, daß die Auflagefläche 16, die durch den nach oben schlitzförmig offenen Transportkanal 7 in zwei Teile unter-

brochen ist, über große Radien 21 in die Seitenwände des Transportkanals übergehen. Zudem sind die beiden Teile der Auflagefläche 16 zur Horizontalen um einen Winkel 22 von ca. 30° und gleichzeitig in Richtung auf den Transportkanalboden geneigt, wodurch die Falt-Einschiebbewegung der Linse wesentlich erleichtert wird. Auch ist erkennbar, daß der Halteteil 5 durch seine Auflagenflächenteile und Transportkanalschlitz in Art einer Matritze und die Klappe mit der Faltrippe in Art einer Patrize eines Biege- oder Tiefziehwerkzeugs arbeitet.

In Fig. 6 bis 14 sind die drei Einzelteile eines Injektors in zweiter Ausführungsform einzeln genau dargestellt.

So zeigen Fig. 6 bis 9 einen Injektorkörper, dessen Halteteil 5, wie beim vorhergehenden Beispiel nach Fig. 1 bis 5 rechteckig ausgebildet ist, während sein Einführrohr 6 als auch der Transportkanal 7 einen runden Querschnitt aufweisen. Des weiteren ist in dieser Ansicht die Anordnung der Lagerbohrungen 13 zu erkennen sowie von zwei Indexierpunkten, u.zw. einem ersten Indexierpunkt 24 für die Festlegung der Klappe mit auf der ungefalteten Linse aufliegender Faltrippe und ein zweiter Indexierpunkt 25 zum Festlegen der Position der Klappe in komplett eingedrücktem Zustand mit gefalteter, senkrecht eingeschobener Linse. Zudem ist insbesondere aus Fig. 6 erkennbar, daß die vordere Stirnseite des Einführrohres 6 mit der Austragöffnung 8 schräg angeordnet ist, so daß eine vordere Einführspitze 26 ausgebildet ist, die ein Einführen dieses Injektorteils durch den kleinen Schnitt in das Augenninnere wesentlich erleichtert.

Aus Fig. 8 bis 11 ist zu erkennen, daß der Klappenhebel 30 breit ausgelegt ist und in eingedrücktem Zustand in die Oberfläche des Halteteils 5 komplett eingesenkt ist.

Auch sind die Indexierpunkte 24 und 25 jeweils zu beiden Seiten erkennbar, wobei jedoch auch nur die Anordnung von Indexierpunkten an einer Seite reichen kann.

Aus Fig. 10 und 11 ist die Ausbildung der Klappe erkennbar, mit einem breiten Hebel 10 und einer schmalen Faltrippe 11, die hier direkt am Hebel 10 befestigt ist, ohne darüber befindlicher Druckplatte. Auch hier ist die Anordnung der Lager-Achsstummel 12, die hier als Noppen ausgebildet sind und der beiden Indexierpunkte 24 und 25, die ebenfalls noppenförmig zu beiden Seiten des Hebels vorgesehen sind, erkennbar.

Fig. 12 bis 14 zeigen einen Schieber, der in dieser Ausführungsform einen runden Querschnitt besitzt und an seiner äußeren Seite eine Druckplatte aufweist. An der Oberseite des Schiebers 4 ist eine Längsnut 28 eingebracht, deren Breite entsprechend der Breite der Faltrippe ausgelegt ist, so daß der Schieber trotz bis in den Transportkanal eingedrückter Faltrippe noch leicht längsverschieblich ist. Zudem ist an der vorderen Stirnseite des Schiebers 4 eine Schweifung nach innen vorgesehen, einem Viertelkreis folgend, wodurch eine Anpassung an die Form der zu verschiebenden, gefalteten Linse vorhanden ist. Es ist zudem erkennbar, daß am Schieber drei Positionseinrichtungen vorhanden sind, und zwar erste Positionsnoppen 33, für die zurückgezogene Schieberposition, zweite Positionsnoppen 34 für die vorgeschobene Linsen-Position und dritte Position als Endanschlag 35 für die Stellung, in der die Linse aus dem Injektor komplett herausgeschoben ist.

Fig. 15 zeigt einen erfindungsgemäßen Injektor 30 in ungefähren Maßstab 1 : 1, und zwar in der zweiten Ausführungsform nach Fig. 6 bis 14. Es ist zu erkennen, daß durch den extrem einfachen und aus nur drei Teilen bestehenden Aufbau des Injektors 30 die doch recht zarte Ausführung mühelos in einfachster Weise realisierbar ist.

Des weiteren zeigt Fig. 16 einen Schnitt XVI-XVI aus Fig. 15, ähnlich wie die Darstellung nach Fig. 4, mit eingedrückter Klappe 3. Hier ist der Hebel 10 der Klappe 3 als

durchgehendes Flachteil ausgebildet, an dessen unterer Vorderseite die Faltrippe 11 angeordnet ist. Die Unterseite des Hebels 10 dient gleichzeitig als Eindrück-Tiefenanschlag und zwar in Zusammenwirkung mit der Auflagefläche 16 für die ungefaltete Linse. Der Transportkanal 7 ist rund ausgebildet und die Einbringöffnung mündet hier über einen Falt- und Einbringschlitz 31 mit Vertikalwänden 32 tangential in den runden Transportkanal 7.

In Fig. 17 und 18 ist ein verpackter Injektor 1, 30 dargestellt. Ein erfindungsgemäßer Injektor 1, 30 ist in einem Transportbehälter 40 eingebracht, der sich wiederum in einem Verpackungskarton 41 befindet, in dem zudem ein Beipackzettel 42 mitverpackt ist.

Es ist erkennbar, daß der Transportbehälter 40 aus einer Hülse 39 besteht, die durch einen Deckel 38 verschlossen ist. Hier ist eine Hülse 39 mit rundem Querschnitt vorgesehen. Sie kann jedoch auch einen rechteckigen Querschnitt aufweisen.

Im Inneren der Hülse 39 sind zwei quer zueinander beabstandete Platten 34 angeordnet, die so zueinander beabstandet sind, daß der Halteteil 5 des Körpers leicht dazwischen einschiebbar ist. Die Halteplatten 43 dienen als Einschieb-Längsanschlag für den Injektor, der über seine Griffplatten 9 in Einschiebrichtung ansteht. Die Halteplatten 43 besitzen an ihrer freien Oberseite in Einschiebrichtung weisende Haken 44, die die Oberseite der Griffplatten 9 umgreifen und so den Injektor an der Wandung der Hülse 39 anliegend festhalten. Zudem ist am Deckel 38 ein axial weisender Dorn 37 vorgesehen, der an der rückwärtigen Stirnseite des Körper-Halteteils des Injektors ansteht, wodurch der Körper zwischen Halteplatten 43 und Dorn 37 nach Schließen des Deckels festgeklammert ist. So kann auch durch unsachgemäßes Behandeln und eventuelles Fallenlassen des Transportbehälters ein ungewolltes Eindringen des Schiebers und damit Auswerfen der ungefalteten Linse aus dem Injektor vermieden werden.

Statt des am Deckel 38 vorgesehenen Dornes 37 kann jedoch auch ein in der Zeichnung nicht dargestellter Abstandslip verwendet werden. Dieser hat eine Länge gleich dem Abstand zwischen rückwärtiger Stirnfläche des Halteteils und der Druckplatte des Schiebers in der zurückgezogenen erster Schieberposition. Er kann ein geschlitztes Rohr sein, das leicht quer auf die Schiebestange auf- und abgeschoben werden kann. Zudem stützt sich dann die äußere Stirnfläche der Schieber-Druckplatte an der Innenseite des Deckels ab, wobei dann sich günstig auswirkt, wenn diese Innenseite mit einem sehr weichen Material wie Schaumstoff ausgelegt ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Injektor, erste Ausf.
- 2 Körper
- 3 Klappe
- 4 Schieber
- 5 Halteteil
- 6 Einführrohr
- 7 Transportkanal
- 8 Austragöffnung
- 9 Griffplatte
- 10 Hebel
- 11 Faltrippe
- 12 Achsstummel
- 13 Lagerbolzen
- 14 Schnappschlitz
- 15 Druckplatte
- 16 Auflagefläche
- 17 Stirnseite

- 18 Einbringöffnung
- 19 Auflageleiste
- 20 Linse
- 21 Radius
- 22 Neigung
- 23 –
- 24 Erster Indexierpunkt
- 25 Zweiter Indexierpunkt
- 26 Einführschlitz
- 27 Druckplatte
- 28 Längsnut
- 29 Schweifung
- 30 Injektor, zweite Ausf.
- 31 Schlitz
- 32 Wände
- 33 Erste Positionsnoppen
- 34 Zweite Positionsnoppen
- 35 Endanschlag
- 36 –
- 37 Dorn
- 38 Decke
- 39 Hülse
- 40 Transportbehälter
- 41 Verpackungskarton
- 42 Beipackzettel
- 43 Halteplatten
- 44 Haken

Patentansprüche

1. Injektor zum Implantieren/Einbringen einer (zeitweilig) gefalteten Intraokularlinse, mit dem die gefaltete Linse durch eine ca. 3 mm Schnittöffnung im Auge in die Linsenkapsel des Auges einsetzbar ist, mit

- einem Körper, der aus einem dickeren Einbring- und Halteteil und einem einführseitigen, dünneren Einführrohr besteht und eine axiale Durchgangsöffnung als Transportkanal besitzt,
- einem Schieber, der in dem Transportkanal axial verschieblich angeordnet ist, und
- einer im Einbring- und Halteteil vorgesehenen radialen Einbringöffnung für die Linse, die mit der Transport-Durchgangsöffnung in Verbindung steht, und in der die ungefaltete Linse für den Transport auf einer Auflagefläche flach aufliegt und über eine längsmittig zur Linse sich erstreckende Halterippe festgehalten wird, **dadurch gekennzeichnet,**
- daß der Körper (2) einteilig ausgebildet ist,
- daß der Transportkanal (7) eine durchgehende Öffnung mit konstantem Querschnitt ist,
- daß die Auflagefläche (16) radial in Einbringrichtung nach oben versetzt zum Transportkanal (7) angeordnet ist,
- und daß die Halterippe eine sich gleichzeitig plattenförmig radial erstreckende Faltrippe (11) ist, die in Art eines Biegewerkzeugstempels radial beweglich angeordnet ist und durch die Einbringöffnung (18) bis in den Transportkanal (7) radial eindrückbar ist.

2. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Injektor-Körper (5) insgesamt einen Rechteck-Querschnitt aufweist und daß auch der Transportkanal (7) rechteckig ist.

3. Injektor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportkanal (7) eine Breite ungefähr gleich der doppelten Linsendicke plus Faltrippendicke und eine Höhe ungefähr gleich dem halben Linsendurch-

messer aufweist.

4. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (4) eine Stange durchgehend gleichen Querschnitts ist, an deren Oberseite eine Nut (28) mit einer Breite etwas größer als die Breite der Faltrippe (11), zum Verschieben bei eingedrückter Faltrippe, vorgesehen ist, und daß die Schieberstirnseite eine ca. Viertel-Zylinder-Schweifung (29) nach innen aufweist, angepaßt an den Rand der gefalteten Linse (20).

5. Injektor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Schieber (4) und Körper (2, 5) in Längs- bzw. Schieberichtung drei Positioniereinrichtungen vorgesehen sind und zwar für eine erste, zurückgezogene Schieber-Position (33), mit freigegebener Linsen-Eingabeöffnung, für eine zweite Position (34), mit in Nähe der vorderen Austragsöffnung vorgeschobener, gefalteter Linse und für eine dritte Endanschlag-Position (35) mit aus dem Injektor (1, 30) voll ausgeschobener Linse (20).

6. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auflagefläche (16) für die ungefaltete Linse (20) aus zwei durch einen Längsschlitz (31) getrennte Teilflächen besteht, die dachförmig nach innen in Richtung auf den Transportkanal (7) geneigt sind, vorzugsweise in einem Winkel von ca. 30° zur Horizontalen und über große Radien (21) in die Seitenwände (32) des Transportkanals bzw. Schlitzes übergehen.

7. Injektor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zu beiden Längsseiten der Eingabeöffnung (18), oberhalb der Auflageflächen (16), Auflageleisten (19) für Anschlagleisten der Faltrippe (11) vorgesehen sind.

8. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Faltrippe (11) am vorderen Ende eines an der Körperoberseite schwenkbar angelenkten Klapphebels (3, 10) vorgesehen ist.

9. Injektor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß an dem um ca. 180° umklappbaren Hebel (3, 10) der Faltrippe (11) zwei an sich bekannte Indexiereinrichtungen (24, 25) vorgesehen sind wie Kugeln, Noppen o. ä., in Verbindung mit entsprechenden Vorkehrungen am Körper, zum Festlegen der Hebel-Winkelposition beim aufliegenden Festhalten der ungefalteten Linse und beim eingedrückten Halten der gefalteten Linse.

10. Injektor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (10) in Höhe der Faltrippe (11) bis auf annähernd Körperbreite zu einer Druckplatte (15) verbreitert ist, die in eingedrücktem Faltzustand auf der Auflagefläche (16) oder den Auflageleisten (19) sich und gleichzeitig die Faltrippe (11) radial abstützend.

11. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu beiden Seiten am Körper-Halteteil (5) ca. mittig je eine quer ausladende Griffplatte (9) angebracht ist.

12. Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Injektorkörper (2) insgesamt einen runden Querschnitt aufweist, mit rundem Transportkanal und runder Schieberstange und daß der radiale Eingabe- und Faltschlitz (31) zwischen Linsen-Auflagefläche (16) und Transportkanal (7) tangential zur Transportkanalwandung verlaufende Längswände (32) aufweist.

13. Injektor nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß alle drei Bestandteile des Injektors, nämlich Körper (2), Klappe (3) und Schieber (4), aus durchsichtigem Kunststoff z. B. durch Spritzgießen gefertigt sind und daß die drei Injektorteile durch einfaches Ineinanderschieben und -drücken zusammengesetzt und durch Schnappnoppen bzw. Einrastgelenke

zusammengehalten werden.

14. Behälter zum Lagern und Transportieren eines Injektors gemäß den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportbehälter (49) aus einer Hülse (39) mit Deckel (38) besteht, in der seitliche Halteplatten (43) zum Festhalten des Injektors (1, 30) über dessen Griffplatten (9) vorgesehen sind.

15. Behälter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteplatten (43) mit Schnapp-Haken (44) zum festhaltenden Hintergreifen der Griffplatten (9) versehen sind.

16. Behälter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (38) mit einem im zusammengesetzten Zustand axial ins Behälterinnere hineinragende und an die rückwärtige Stirnfläche des Injektorkörpers anstehenden Fixierdorn (37) versehen ist.

17. Behälter nach den Ansprüchen 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Hülse (39) aus transparentem Kunststoff, vorzugsweise durch Spritzgießen oder in Blastechnik gefertigt ist.

18. Verfahren zum gefalteten Ausbringen einer Intraokularlinse durch einen Injektor nach den Ansprüchen 1 bis 13, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Zurückklappen des Injektor-Klapphebels (3, 10), dadurch die radiale Einbringöffnung (18) des Körpers (5) freilegend,

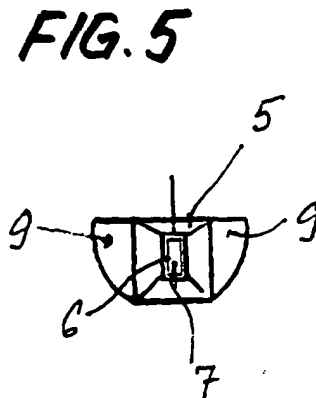
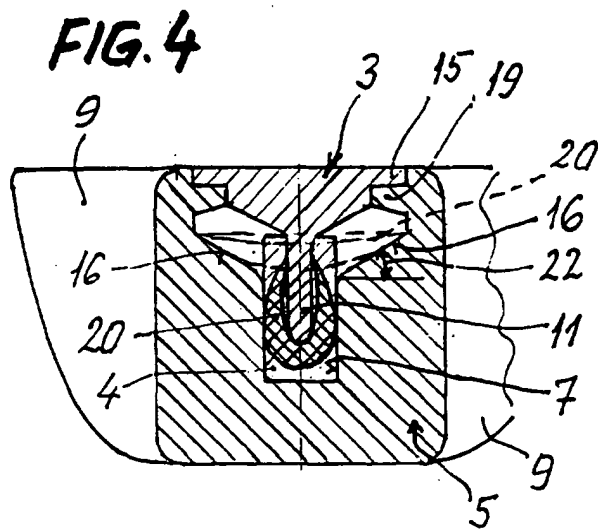
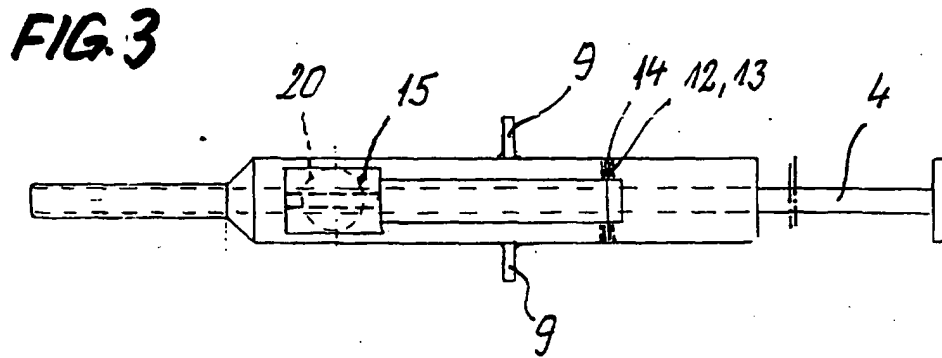
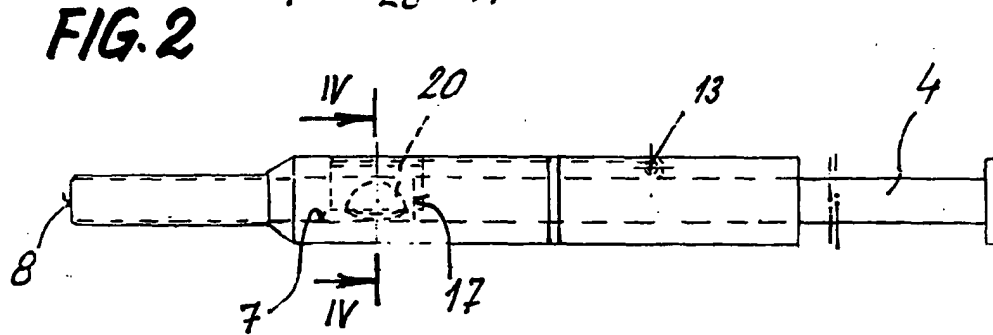
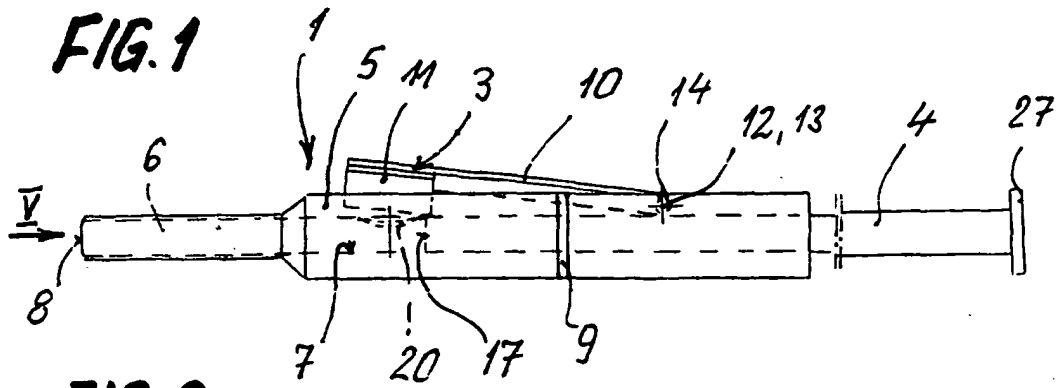
- Einlegen der ungefalteten Linse in die eingangsseitig an der Einbringöffnung (18) vorgesehene Auflagefläche (16),

- Zurückklappen bzw. Schwenken des Klapphebels (3) bis auf Auflage mit seiner Faltrippe (11) auf der Oberseite des Körpers der ungefalteten Linse (20), in dieser Position vorzugsweise einrastierend,

- festes, radiales Drücken auf die Druckplatte (15) bzw. die Oberseite der Faltrippe (11) des Klapphebels (3), wodurch die Linse radial nach unten bis in den Transportkanal (7) geschoben und gleichzeitig um die Faltrippe (11) gefaltet wird,
- axiales Verschieben der gefalteten, im Transportkanal befindlichen Linse durch Längsverschieben des Schiebers (4) aus seiner ersten, zurückgezogenen Position in die zweite, vorgeschobene Position der Linse nahe der Austrittsöffnung,
- komplettes Ausschieben der gefalteten Linse, nach erfolgter Einführung der Einführspitze des Einführrohres (6) des Injektors ins Auge durch den Schnitt, durch Verschieben des Schiebers aus der zweiten Position bis in die dritte Endanschlag-Position, und

- anschließendes Zurückziehen des Injektors bzw. der Injektorspitze aus dem Auge und eventuelles Nachaufladen des Injektors mit einer neuen, ungefalteten Linse.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



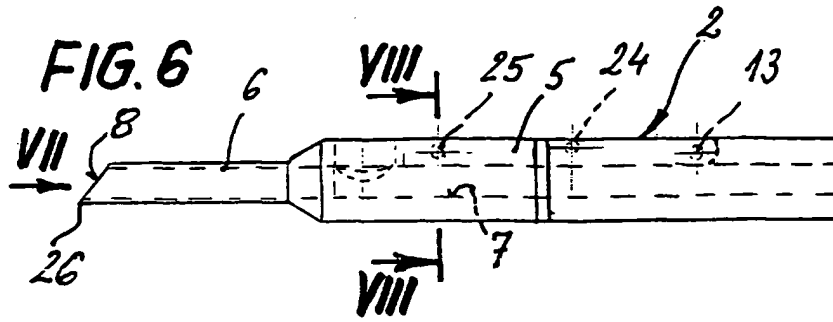


FIG. 7

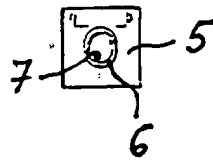


FIG. 8

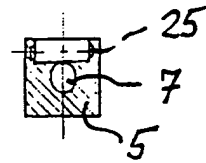


FIG. 9

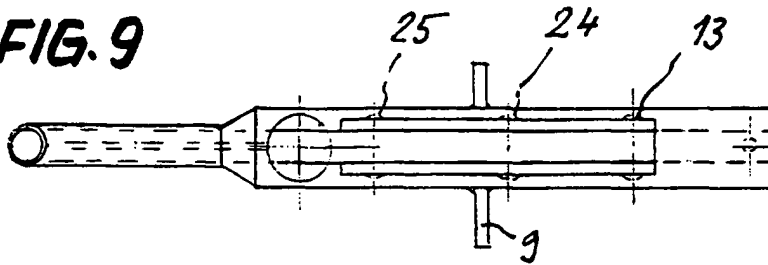


FIG. 10

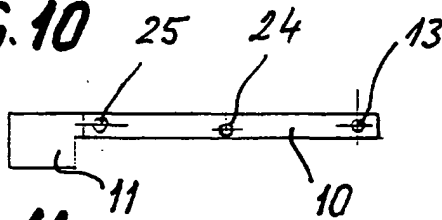


FIG. 11

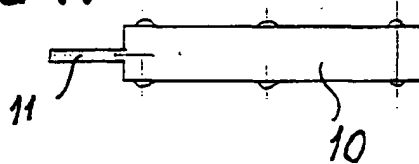


FIG. 12

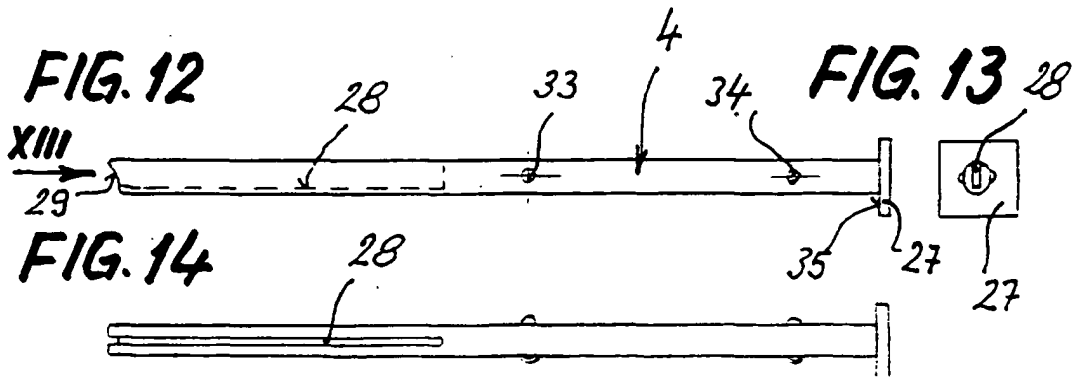


FIG. 13



FIG. 14

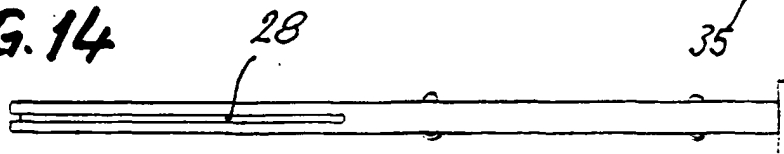


FIG. 15

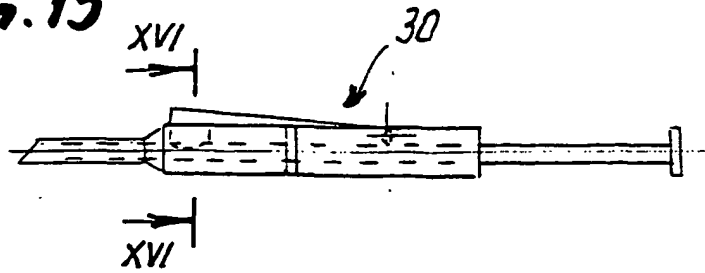


FIG. 16

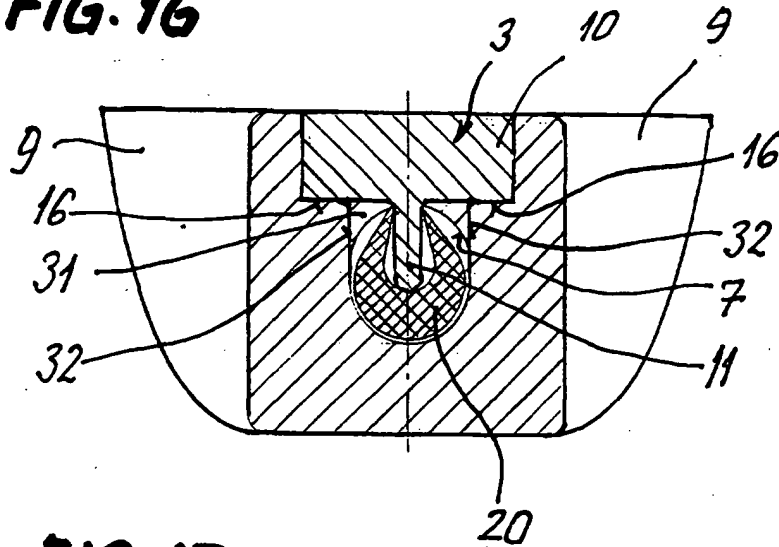


FIG. 17

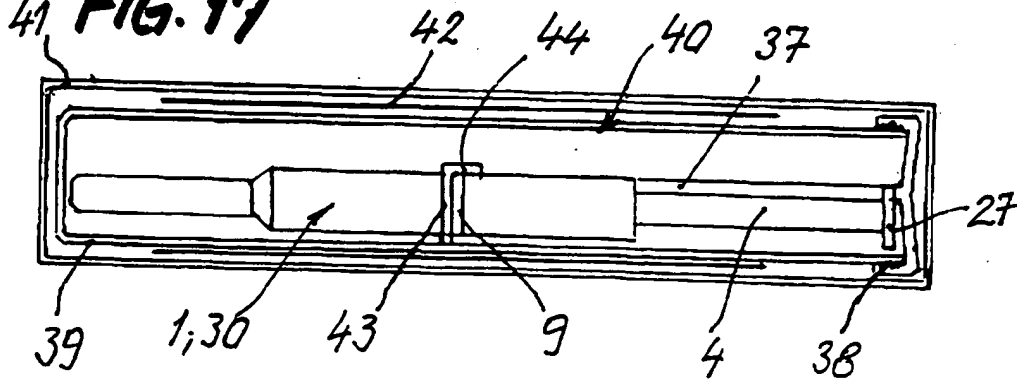


FIG. 18

